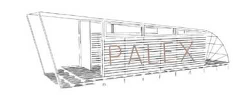
STUDIO DE MASTER - Habitat préfabriqué et paramétrique



LA RICHESSE SOUTENABLE DU PROJET

Dransard Margaux / Nolleau Cécile / Rigal Salomé

Chapitre 1 :
Fiche récapitulative du projet et évaluation par le « cube thématique »



Palex est un projet d'habitation réalisé dans le cadre du studio d'architecture « maison préfabriqué écologique et paramétrique » dirigé par M. Villien et M. Hernandez.

La question de l'habitat d'urgence est ici abordée. Le but étant de concevoir un habitât adaptable à une situation de crise et pouvant devenir pérenne. L'emploie de matériaux disponibles sur le site est une des contraintes majeures de ce projet. Une réflexion est aussi menée sur l'esthétique, la modularité (l'extension de l'espace de vie / adaptabilité au site et à la population), la connexion (aux autres unités, aux réseaux d'énergies).

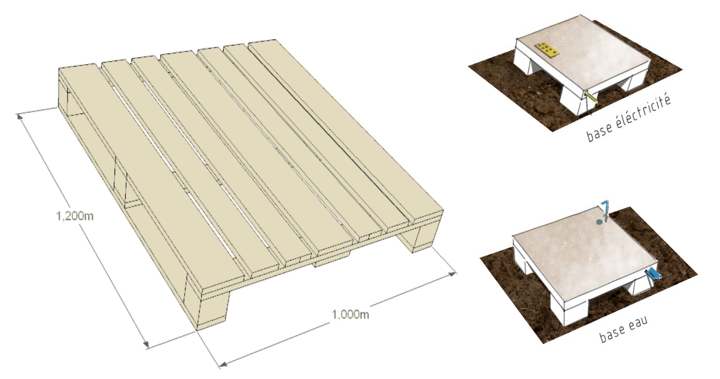
Pour l'exercice, nous prendrons comme site, les Philippines, pays récemment frappé par une catastrophe naturelle (typhon Haiyan) faisant plus de 10 000 morts et 100 000 réfugiés.



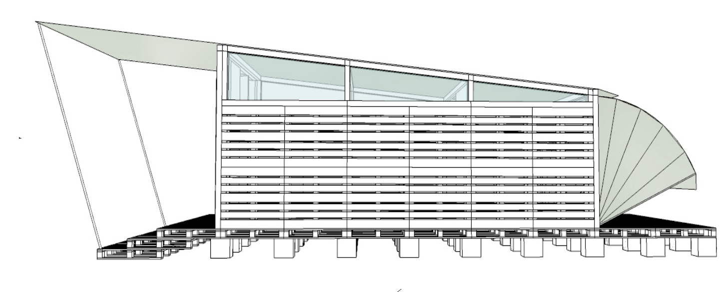
Les Philippines



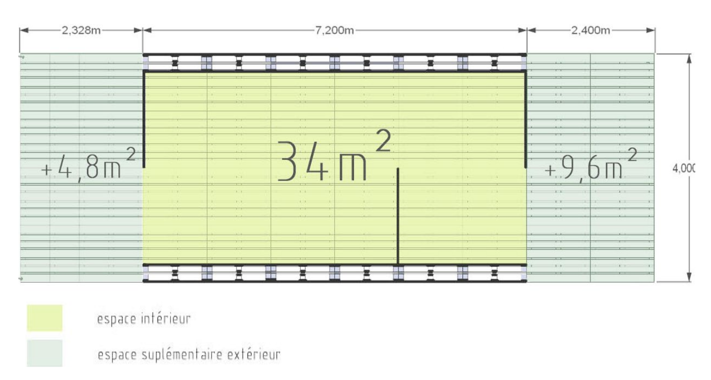
Un module pour une famille de 5 personnes



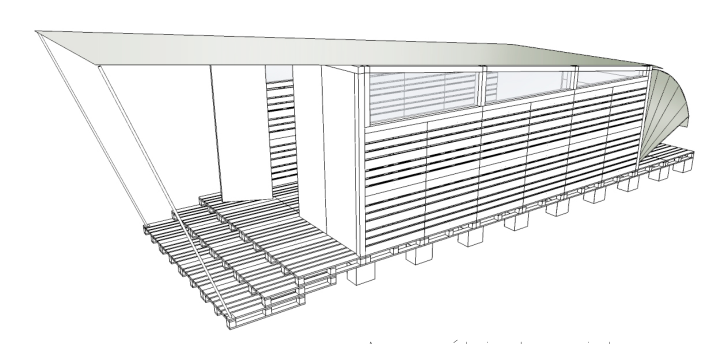
La palette unité de base du projet



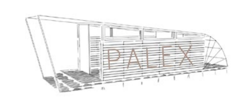
Élévation du projet



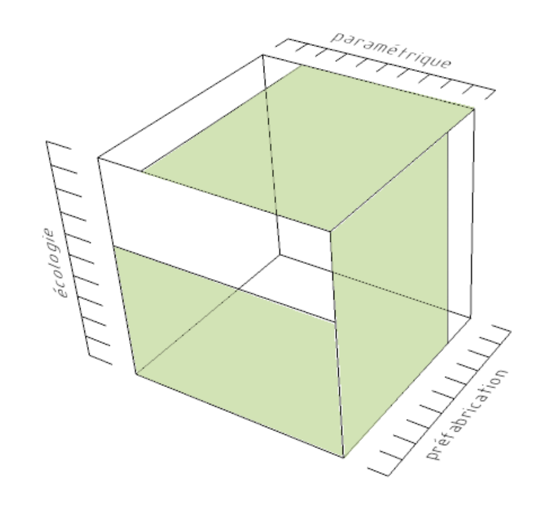
Plan du projet / organisation des espaces



Axonométrie du projet



Évaluation du projet selon le cube axonométrique



Écologie	Préfabrication	Paramétrique
+ Récupération des materiaux.	+ Materiaux de récupération déjà produit en série	+ Extension possible du logement
+ Récupération des eaux de pluie.	- Mis en oeuvre sur place	+ Combinaison des modules entre eux
- Pas d'autonomie énergétique		+ Combinaison des bases
		+ Usage de différents materiaux

Le climat

CLIMAT CHAUD ET HUMIDE

Elévation du sol

Par pluie

CLIMAT SEC ET CHAUD

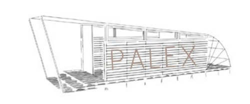
Repose à meme le terrain

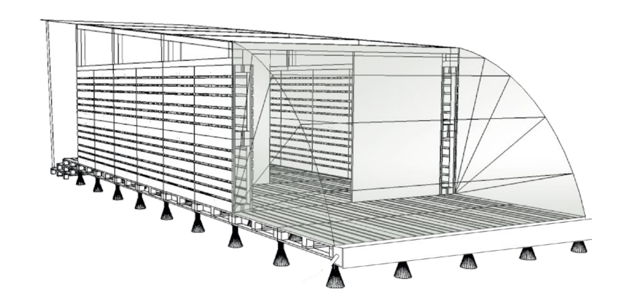
Couverture de survie pour proteger de la chaleur

CLIMAT SEC ET FROID

legere sur-élévation

Insérer de l'isolant
- Laine de roche
- Laine

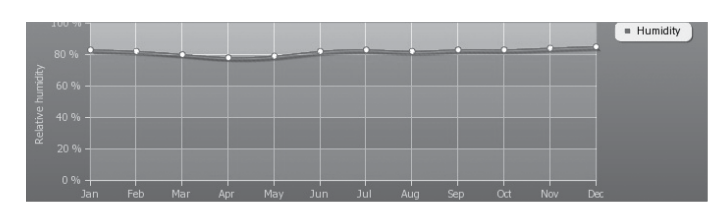


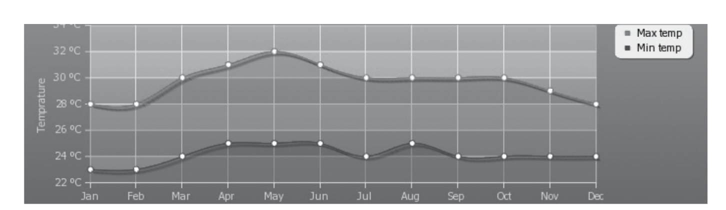


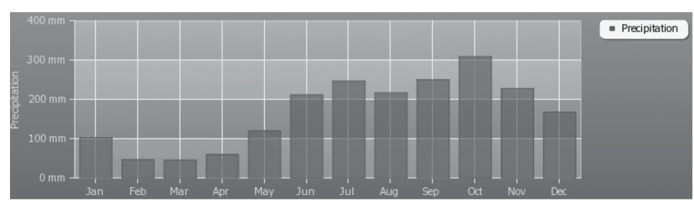
Données paramétriques: Le site

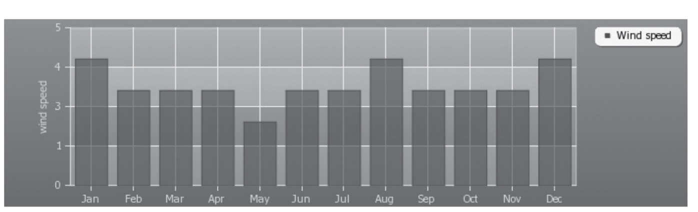
Notre projet étant un système de logement d'urgence, nous nous sommes informées sur les conditions climatiques des Philippines, notre site, et sur les normes de l'ONU concernant ce type de logement.

Le pays: Données climatiques









Principales ressources naturelles présentes au Philippines

- Ananas
- Noix de coco
- Bananes
- Bois
- Mangues
- Caoutchouc
- Aubergines
- Riz
- Canne à sucre
- Café
- Porc
- Maïs
- Cacao



Secteur d'implantation



La ville

Localisation : A proximité de la ville de Tacloban
Coordonnées : 11°15'N 125°00'E

Tacloban est la capitale et la ville la plus peuplée de la région des Visayas orientales des Philippines, mais c'est aussi la ville la plus sinistrée suite à cette catastrophe naturelle.
Le relogement est donc l'une des priorités.
Située sur l'île de Leyte, elle est le centre des transports (port et aéroport) dans la région, ce qui pourrait être un atout majeur dans l'acheminement de nos structures.

Notre terrain d'implantation se situe en retrait de la ville de Tacloban, dans les terres, à proximité d'une rivière.

Vents principaux observés sur ce territoire

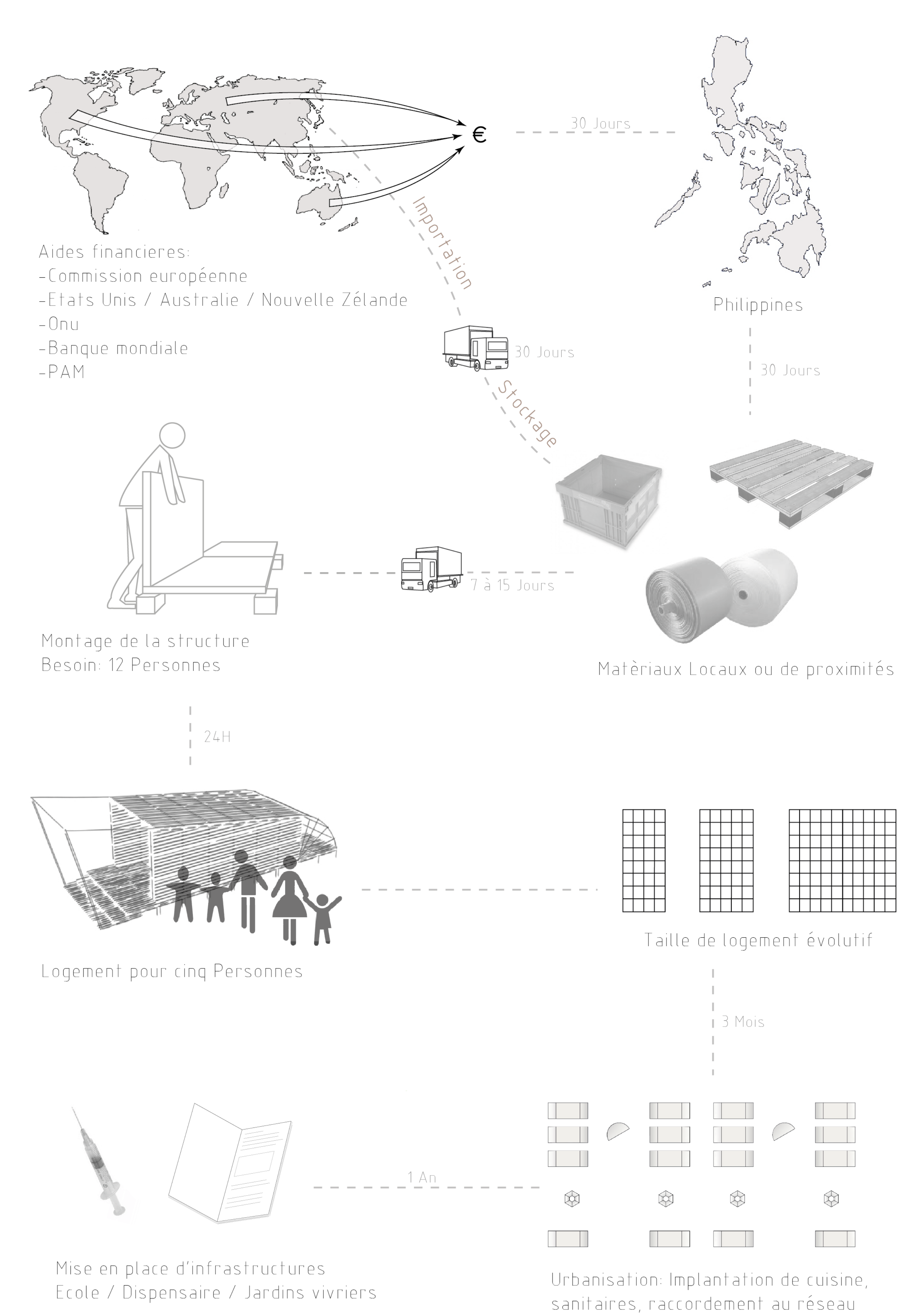
Chapitre 2 :
Stratégie financière globale pour le projet



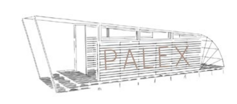
Suite au passage du typhon Haiyan sur l'archipel des Visayas aux Philippines, une mobilisation internationale se met en place. Des aides financières sont collectées afin de restaurer l'accès aux zones dévastées tout en apportant l'assistance d'urgence.
Les principaux acteurs :
- L'Union Européenne a annoncée pouvoir débloquer 25 millions d'euros.
- Les États-Unis ont débloqué 20 millions de dollars
- L'Australie et la Nouvelle Zélande, 490 000 dollars.
- L'ONU : 25 millions de dollars
- La banque mondiale : 1 milliard de dollars
- Le programme alimentaire mondial (PAM) : envoi de rations énergétiques, fournitures d'urgence et équipements de télécommunications.
- Les ONG : Envoi de bénévole sur place.

Notre projet de logement d'urgence serait financé par l'UNHCR, l'agence des nations unies pour les réfugiés. Nous souhaiterions que le prix d'une habitation soit faible et ne dépasse pas la somme de 1000 euros.
Pour cela, les matériaux nécessaires à sa fabrication seront majoritairement locaux ou de proximité. Le but étant de limité le transport, limiter notre impact écologique, favoriser l'économie du pays, et répondre au mieux aux usages locaux.
Ces matériaux sont difficilement identifiables au préalable. Seule la palette, reste une donnée permanente. Le reste dépendra des produits disponibles sur le territoire.
La culture principale des Philippines est la riziculture. Le pays dispose donc d'une grande quantité de sac en toile plastique blanc, imperméable, et résistant. Ces sacs avant d'être cousu se présentent sous forme de rouleau. Nous pourrions donc utiliser cette matière comme couverture pour notre logement. Les pièces seront assemblées entre elles selon un mode d'emploi précis par les artisans.
Le type de fondation sur laquelle les palettes vont reposer est également variable. Cela pourrait être des caisses plastiques lestées par du sable, des bidons, ou tout autre élément stable.
Les éléments venant liaisonner les palettes entre elles serait aussi bien de la corde, des chambres à air ou des sangles.
Le bois est un matériau local très présent sur le territoire philippin, Nous allons pouvoir l'utiliser comme éléments venant rigidifier notre plancher, ou comme structure porteuse de notre bâche.
La palette est un produit assez lourd et au dimensionnement standard, ce qui va venir contraindre la taille de notre logement. Le nombre de personnes nécessaires pour monter la structure est de 12 personnes, pour un temps estimé de 24 h maximum. Un mode d'emploi détaillé viendra en appui afin d'assurer une certaine rapidité de mise en oeuvre.

Notre logement se destine à héberger une famille de 5 personnes. Mais sa conception en fait un projet facilement évolutif. Des palettes peuvent ainsi être ajoutée ou bien soustraite.
Les logements vont venir s'assembler, se multiplier et former une nouvelle communauté. Des modules différents contenant les sanitaires ou les cuisines seront communs à plusieurs logements. L'écart entre ces éléments sera établit sur les règles d'urbanisme des camps de réfugiés de l'ONU.
A termes, nous souhaiterions développer une économie locale en favorisant les cultures : mise en place de jardin vivrier.
Des dispensaires, écoles ou autres infrastructures prendrons place, mais sur une temporalité plus longue. Cela réutilisera le matériau palette, mais à plus grande échelle.
Notre objectif final est de partir d'un logement d'urgence mais pouvant devenir pérenne, comme solution au relogement.

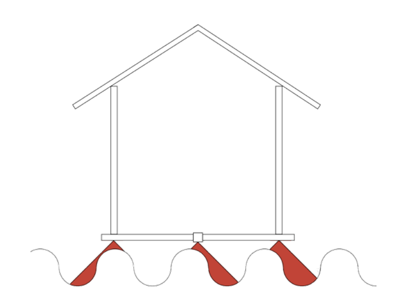


30 Jours
Importation
30 Jours
Stockage
30 Jours
7 à 15 Jours
24H
3 Mois
1 An
Aides financieres:
-Commission européenne
-Etats Unis / Australie / Nouvelle Zélande
-Onu
-Banque mondiale
-PAM
Philippines
Montage de la structure
Besoin: 12 Personnes
Matèriaux Locaux ou de proximités
Logement pour cinq Personnes
Taille de logement évolutif
Mise en place d'infrastructures
Ecole / Dispensaire / Jardins vivriers
Urbanisation: Implantation de cuisine, sanitaires, raccordement au réseau

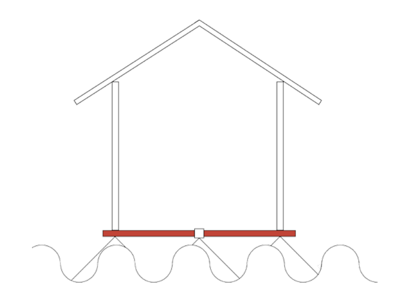


Élements du projet

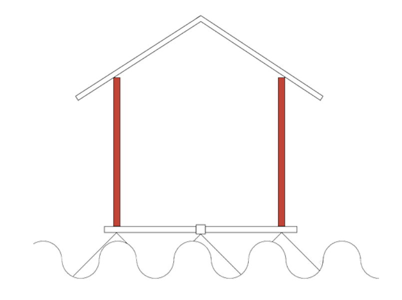
Depuis le début du projet, notre logement est composé de quatre familles d'éléments qui répondent à des problématiques différentes. Il est donc important d'étudier ces éléments d'un point de vue économique.



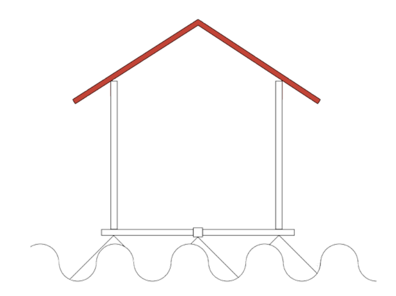
L'élément fondation permet de s'implanter sur le plus grand nombre de terrain, d'égaliser le sol, et de stabiliser notre structure.



L'élément sol nous aide à créer une base solide pour notre logement



L'élément mur est le meilleur moyen de rester hors d'eau et hors d'air, ainsi que de se protéger des températures externes.
Elle se dissocie de l'élément sol.



L'élément toit est une protection contre le vent, la pluie et le soleil.



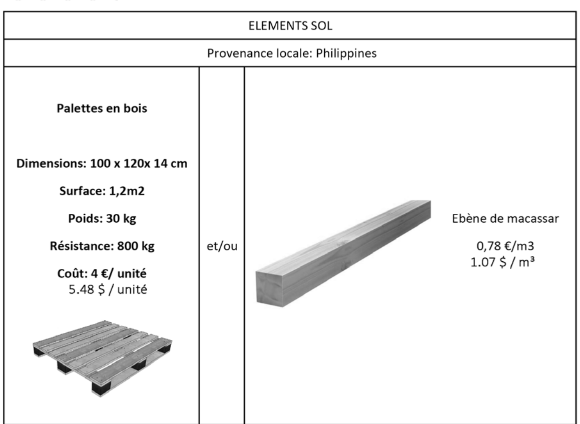
Données économiques

Voici un catalogue des matériaux locaux ou de proximités que nous pourrions utiliser.
Cette liste n'est pas exhaustive et les coûts indiqués sont hors coût d'ONG.



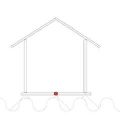
ELEMENTS FONDATION			
Importé d'asie	Provenance locale: Philippines		
Plots *Hauteur: 36,5 à 48,5 cm* *Résistance: 1000 kg* *Coût: 12,44 €* 17,04 $	**Cagettes plastique** **Dimensions: 40 x 60 x 30 cm** **Surface: 24 m2** **Coût: 0,78 €** 1.07 $	et/ou	Sacs de sable 0,08€/ kg 0.11 $/ Kg Bidons 18,55 €/unité 25.41 $/ unité

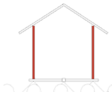


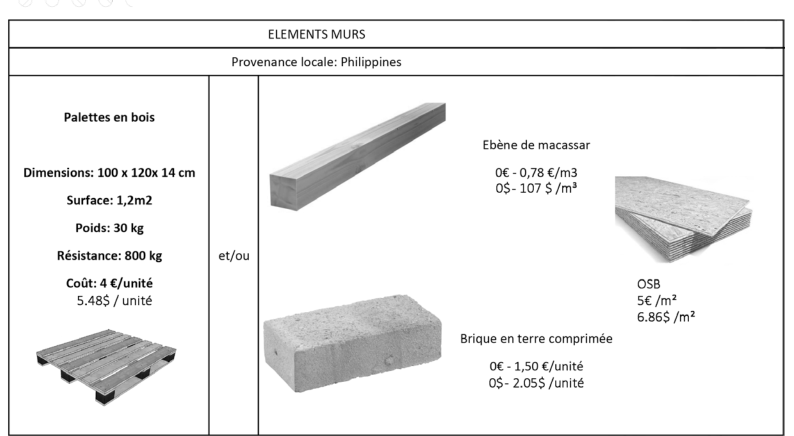


ELEMENTS SOL		
Provenance locale: Philippines		
Palettes en bois **Dimensions: 100 x 120x 14 cm** **Surface: 1,2m2** **Poids: 30 kg** **Résistance: 800 kg** **Coût: 4 €/ unité** 5.48 $ / unité	et/ou	Ebène de macassar 0,78 €/m3 1.07 $ / m³

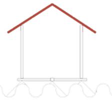
Eléments liaison					
Importés d'asie			Provenance locale: Philippines		
Sangles longues *Dimenstions: 1500 x 5cm* *Résistance: 5000 kg* *Coût: 19,58 €/unité* **28,8 $ / unité**	*Sangles courtes* *Dimensions: 100 x 5 cm* *Résistance: 400 kg* *Coût: 1,97 €/unité* **2.70 $/ unité**	*Equerres* *Dimensions: 10 x 10 cm* *Coût: 1,00€/ unité* **1.37 $ / unité**	**Corde** **Dimensions: diamètre 14mm** **0€ - 3,30€/m** **0 - 4.5 $ / m**	et/ou	Pneu 0€ - 30€/unité **0 - 41 $ / unité** Chambre à air 0€ - 10€/unité **0 - 13.7 $ / unité**



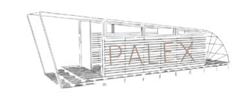




ELEMENTS MURS		
Provenance locale: Philippines		
Palettes en bois **Dimensions: 100 x 120x 14 cm** **Surface: 1,2m2** **Poids: 30 kg** **Résistance: 800 kg** **Coût: 4 €/unité** 5.48$ / unité	et/ou	Ebène de macassar 0€ - 0,78 €/m3 0$ - 107 $ /m³ OSB 5€ /m² 6.86$ /m² Brique en terre comprimée 0€ - 1,50 €/unité 0$ - 2.05$ /unité



ELEMENTS TOIT			
Importé d'asie	Locale: Philippines		
Bache PVC polyesthere *Dimensions: 100 x 120 cm* *Surface: 1,2m2* *Poids: 510g* *Coût: 5,97 €/m2* 8.17 $ / m²	**Sacs de riz** **Dimensions: 75 x variable** **Surface: au metre** **Poids: qq grammes** **Coût: 0,01 €/m** 0.014 $ / m	et/ou	Sacs plastiques 0€ - 2 € 0 - 2.74 $ Tissage végétal 0 € Tôle 0€ - 630€/T 0 - 862.30 $ / t Ebène de macassar 0€ - 0,78 €/m3 0 - 1.07 $ / m³



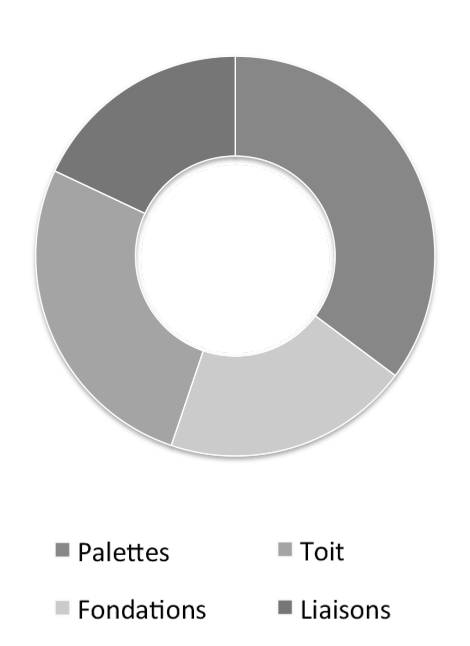
Coût d'un logement individuel pour une famille de 5 personnes

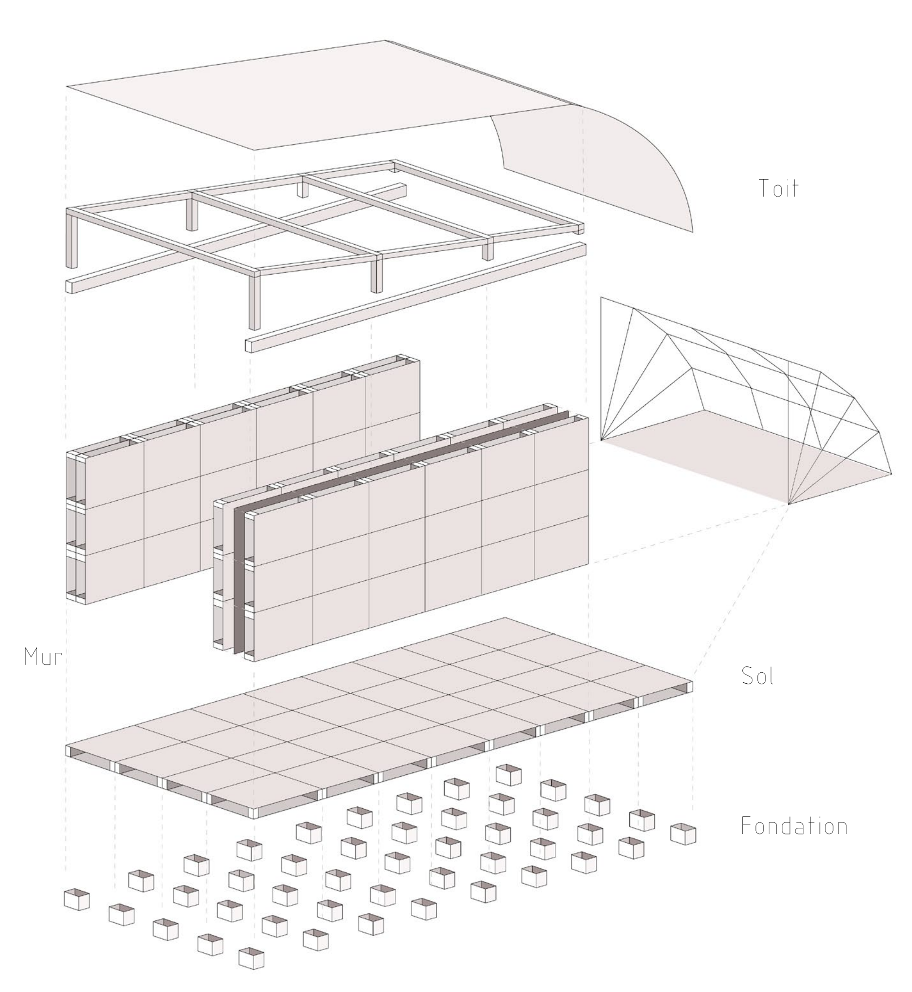
	Surface (m2)	Quantité (unité)	Poids (kg)	Prix (€)	Prix ($)	Prix (PSP)
Eléments sol	(28,8+9,6) **38,4**	(24+8+8) **40**	1200	160	219.2	1104
Eléments fondation		50	60	39	53.43	2375.1
Eléments mur	(14,4+14,4) **28,8**	(12x2)+(12x2) **48**	1440	192	263.04	11692.8
Eléments toit	(29+10+16) **56**		11,2	5,6	7.672	341.04
Eléments liaison		45		200	274	12180
Elements autres				**61**	**83.57**	**3714.9**
TOTAL		**183**	**2711,2**	**657.6**	**900.912**	**31406.9**

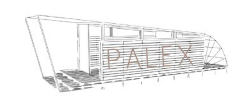
Coût de 1000 logements pour 5000 personnes

TOTAL 657600 € 900912 $ 31406900 PSP

Proportion du nombre d'éléments nécessaire à la construction d'un logement pour 5 personnes:







Stockage

Volume de stockage

	1 logement	1000 logements	Volume pour 1 logement	Volume pour 1000 logements
Palette	88	88 000	17.28 m^3	17280 m^3
Bidon	45	45 000	3.15 m^3	3150 m^3
Sac de riz Toile plastique	50m (50m x 1 m)	200 rouleaux (50m x 1 m)	0.125 m^3	125 m^3
Par pluie	30 m	30 000 m	0.0225 m^3	22.5 m^3
Tasseau	12	12 000	0.2916 m^3	291.6 m^3
TOTAL			20.868 m^3	20868.432 m^3

Coût du stockage (exemple en France)

Surface nécessaire de stockage pour un Logement (approximativement):

20 m^2

→

Surface nécessaire de stockage pour 1000 logements (approximativement):

2000 m^2

Espace de stockage: Hangar modulable et démontable:

Capacité d'extension de l'entrepôt:
100 a 10 000 m^2

Coût: 3 €/ m^2 / mois
Soit 6000 / mois pour 1000 logements
en France





Transport

Dans le cas ou une partie de notre matériel proviendra de pays de proximité, ou de lieu de stockage appartenant aux ONG, la question du transport est à prendre en considération dans l'économie de notre projet.

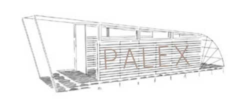
Ci-dessous sont présentés les différents types de transport mit à disposition par l'Onu en cas de catastrophes naturelles, ainsi que leur capacité volumique.

Capacité et caractéristiques de divers moyens de transport

Marque ou type d'aérofef	Capacité volumétrique* en m³	Capacité en kg*	Long. piste nécessaire en m	Notes
Antonov AN-12	97	20 000	1 800	
Antonov AN-124	900	120 000	3 000	
Boeing B.707/320C	165	36 000	2 100	
Boeing B.747	460	100 000	3 000	
DC-3	21	3 000	1 200	
DC-6	80	11 000	1 500	
DC.8/63F	302	44 000	2 300	Version allongée
DC.10/30F	412	66 000	2 500	
Fokker F.27	65	5 000	1 200	
Hercules L.100-30	120	15 000	1 400	Rampe pour les camions, peut atterrir sur des terrains d'atterrissage en terre ou en herbe
Iliouchine IL-76	180	40	1 700	
Pilatus Porter	3	950	120	Petite porte
Skyvan	22	2 100	500	Rampe: peut embarquer des Land Rover
Transall	140	17 000	1 000	Rampe pour les camions
Twin Otter	12,4	1 800	220	Petite porte

Capacité de différents moyens de transport de surface

Type de moyen de transport	Capacité volumétrique en m³	Capacité en kg
Wagon unifié	52	30 000
Conteneur maritime/terrestre standard – 20ft/6,1 m	30	18 000
Conteneur maritime/terrestre standard – 40ft/12,2 m	65	26 000
Gros camion avec remorque	Variable	20-30 000
Grand semi-remorque	Variable	30-40 000
Camion de moyen tonnage	Variable	5-8000
Land Rover ou pickup (empattement long)	Variable	1000
Camion citerne typique	8	8000
Charrette à bras	Variable	300
Dromadaire	Variable	250
Ane	Variable	100
Vélo	Variable	100



Émission de gaz carbonique (C02)

Transport

Camion militaire utilisé pour l'apport des matériaux sur le site :
Renault TMR 10 000
Charge : 10 à 16 tonnes
Capacité : 24 personnes assises
Diesel
50 litres / 100 Km
Autonomie : 1200 Km

Émission de C02 pour un camion
1350 g / Km

Personne

1 Personne aux philippines : 1.2 tonnes de C02/ an
3.33 kg de C02 / jour

Émission de C02 une famille de 5 personnes aux ^Philippines:
16.667 kg/ jour

1 Personnes en France: 5.60 tonnes de C02 / an
16.667 kg de C02 / jour

Émission de C02 une famille de 5 personnes en France:
16.667 kg/ jour
1350 g / Km

Bénévoles



1 Bénévole

Leur transport est effectué par les ONG, ces coûts-là ne sont donc pas pris en considération dans nos calculs.

Cout alimentaire par jour: 5 euros

100 Bénévoles (construction de 100 Logements par jour, la durée totale de construction d'un camp de 1000 logements serai donc de 10 jours)

Coût alimentaire par jours: 500 euros
Coût alimentaire pour 10 jours: 5000 euros

Apport de citerne d'eau provisoire

Apports de sanitaire provisoire : 25 modules



Règles d'urbanismes de l'Onu



Logement

Protection contre le vent, la pluie, les températures extrêmes, le soleil

Surface minimum pour le refuge: 3.5 m^2/ personne

Surface minimum pour le refuge: $30m^2$/ personne

Normes d'urbanisme des camps

Une zone claire entre les refuges de 50 m de large doit être fournie pour chaque 300 m de la zone bâtie.

Un minimum de 1 - 1.5m doit être prévu entre les tentes voisines de tous les cotés.

Espace de distribution: 20 - 25 % du site

1 WC pour 2 familles, de 6m à 50m du logement

Infrastructures

1 Robinets d'eau pour 1 communauté (80-100 personnes)

1 centre de santé pour 1 emplacement (20 000 personnes)

1 hôpital pour 10 emplacements (200 000 personnes)

1 bloc scolaire pour 1 secteur (5000 personnes)

4 points de distribution pour 1 emplacement (20 000 personnes)

1 centre d'alimentation pour 1 emplacement (20 000 personnes)

2 bennes à ordures pour 1 communauté (80-100 personnes)



Autosuffisance alimentaire



Pour une personne a court terme

 1,5 L/Jour d eau potable

 15 L d eau claire (hygiène, cuisson)

 1200 Kcal/jour

 soit environ 1,08kg de riz

 3,5m² habitable

 0 TEP



Pour une personne à long terme

1.5L/ Jour

20 L

2100 Kcal/jour

soit environ 1.9kg de riz

3.5m² habitable

0.426 TEP

TEP = (consommation d energie primaire par habitant est definie comme le rapport entre la quantité d energie primaire consommée et le nombre d habitant au sein du pays, exprimé en tonne équivalent pétrole par habitant. Source www.indicators.be)

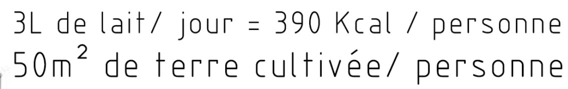
Besoin à court terme

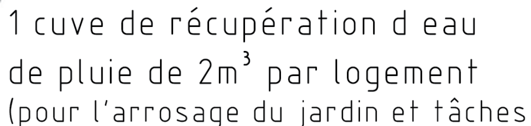
Alimentaire
Riz
sel iode
Legumes sec

Hygiène:
4L d'eau / jour/ personne
250g de Savon/personne/mois

Besoin à long terme

Alimentaire:
5 poules/ famille
1 oeuf/ jour/ personne
= 155 Kcal/ personne (oeuf dur)

1 chèvre/ famille
3L de lait/ jour = 390 Kcal / personne

50m² de terre cultivée/ personne
(pour une autosuffisance complète)

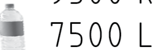
1 cuve de récupération d eau

de pluie de 2m³ par logement
(pour l'arrosage du jardin et tâches ménageres).

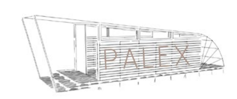
Hygiène:
4L d eau/ jour/personne/ douche

250g de savon/ personne/ mois

Besoin à l'échelle d'un camp de 1000 logements

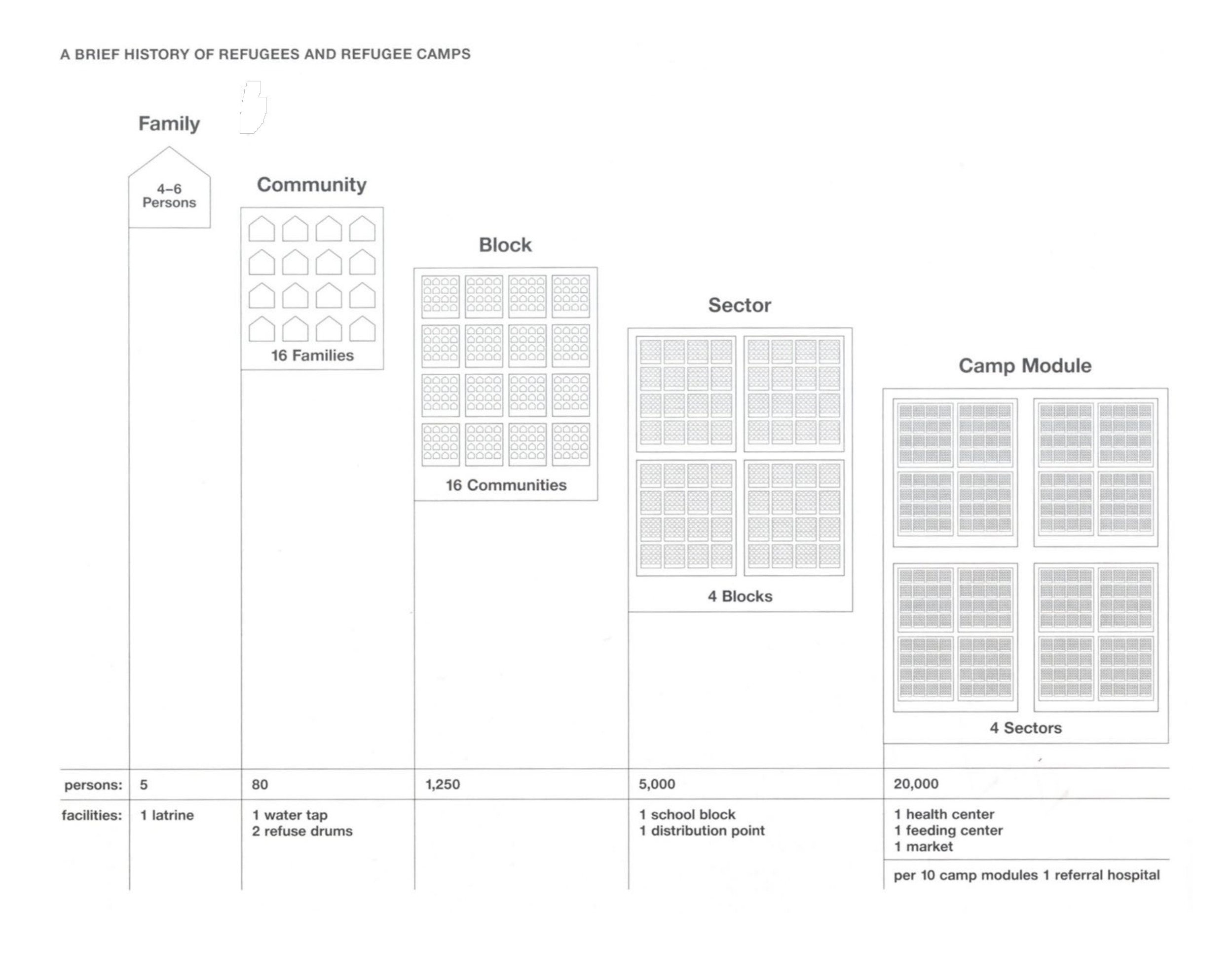
soit 5000 personnes

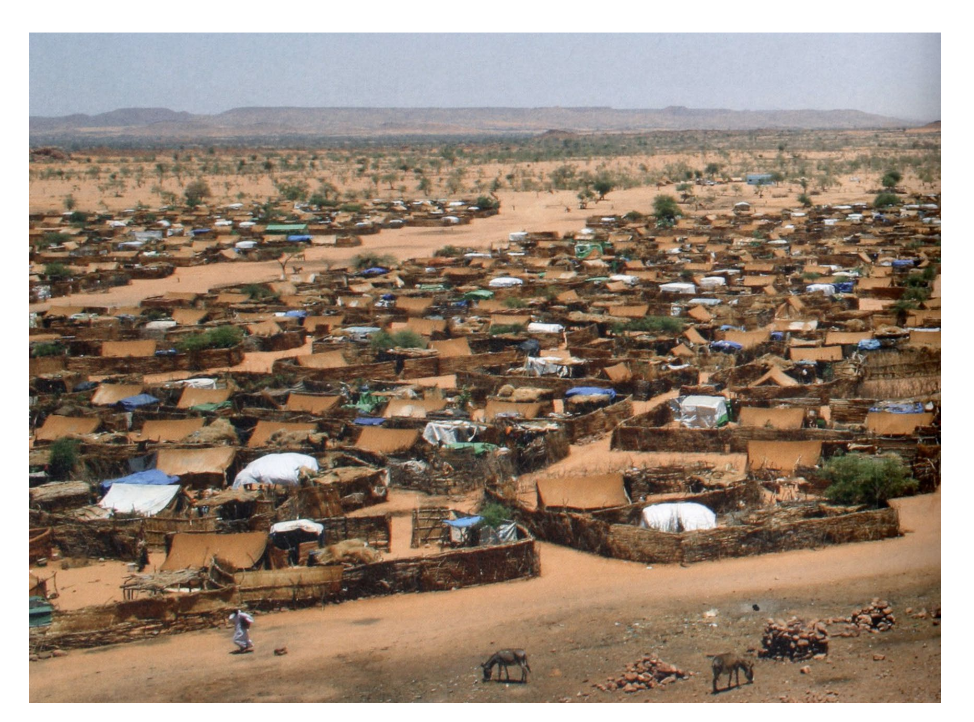
9500 kg de riz/ jour

7500 L d eau potable/ jour



Références - plan d'urbanisation

Camps de réfugiés





Camp de réfugié en Afrique

Formations de petites communautés pour une famille ou un ensemble d'individu assez réduit.

Ce modèle est répété pour former un bloc de communautés, puis un secteur.

Ce système parait assez rigide, mais il permet de redonner une échelle au lieu.



Quartier résidentiel

Plan d'urbanisation basé sur un principe d'organisation en arborescence. Les logements sont regroupés de telle manière à former de petites communautés.

L'ensemble est «moins rigide» et semble mois répétitif qu'en alignement.

Ce principe permettra en outre une régulation du camp plus efficace, à plus petite échelle.



High-density, cul-de-sac housing développement
Alex Maclean



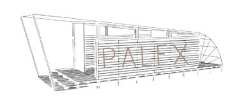
Quartier résidentiel de Bussy-Saint-Georges



Quartier résidentiel en Bourgogne



Quartier résidentiel de Bangraine



Organisation urbanistique

Notre plan d'urbanisme tient compte des réglementations mises en place par l'ONU concernant les écarts entre les parties privées et les parties communes.

Nous allons installer des jardins vivriers ainsi que des modules permettant un élevage (poules, moutons, cochons ou autre). Cette base permettra de subvenir à ses propres besoins immédiat, et de relancer une économie locale.

Nous allons installer un bloc sanitaire et un bloc cuisine commun à plusieurs logements. Ces éléments vont venir définir notre plan d'urbanisme.

10
5
4
6
>1,5
3
4,8
12,5
6
6
5
10
3
2
2
15,2

Sanitaire

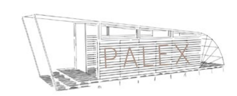
Voie principale

Logement

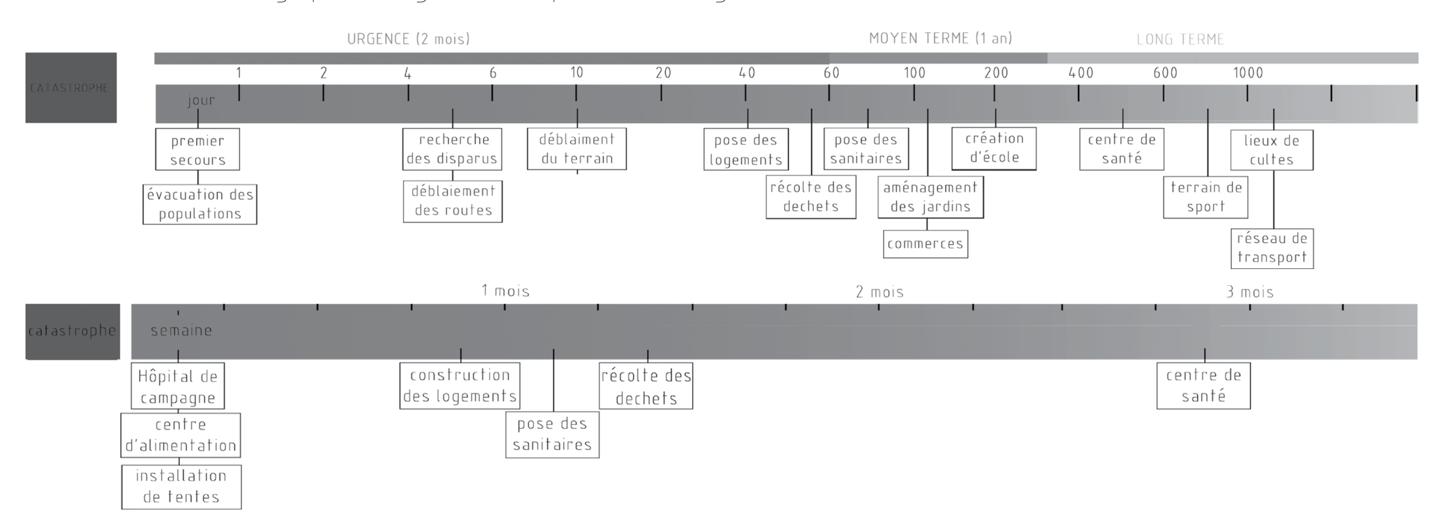
Cuisine

Jardin vivrier

Déchets ménagers



Frises chronologiques logarithmique et d'urgence



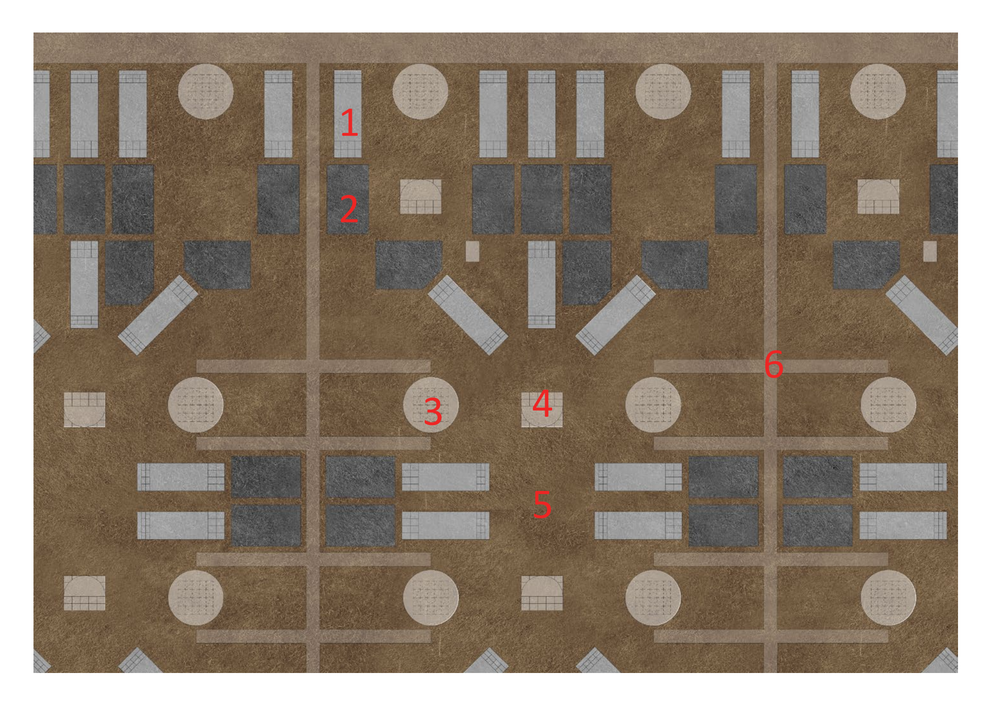
Espace collectif / Espace individuel

Espace individuel:

1 Logement
2 Jardin Vivrier

Espace collectif:

3 Sanitaire
4 Cuisine
5 Espace extérieur
6 Voie



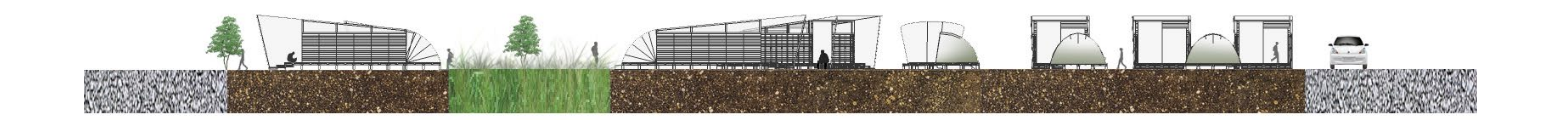
Évolution du camp à moyen terme





Coupe longitudinale sur notre plan d'urbanisation

Coupe à court terme



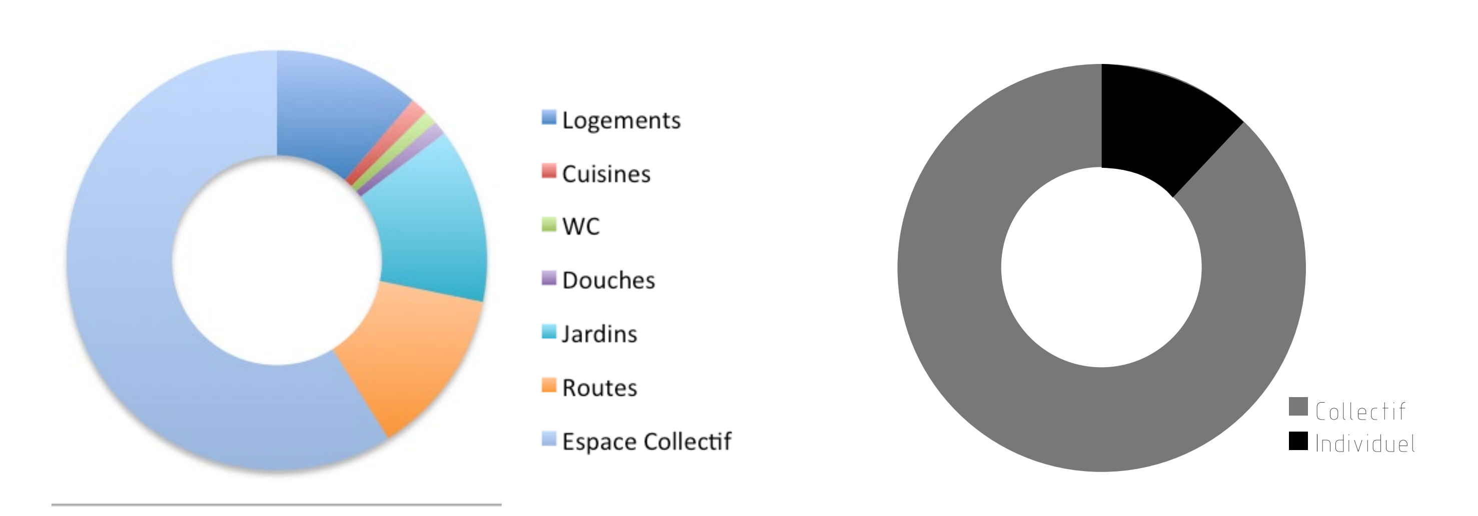
Coupe à long terme



Jardin vivrier Logement Sanitaire Cuisine

Cuisine

Proportions des éléments au sein du camp en fonction de leur surface



Notre plan d'urbanisme est très peu dense. Cela suppose qu'à long terme, les habitants pourront aisément étendre leur logement ou en construire de nouveaux.



Module complémentaires

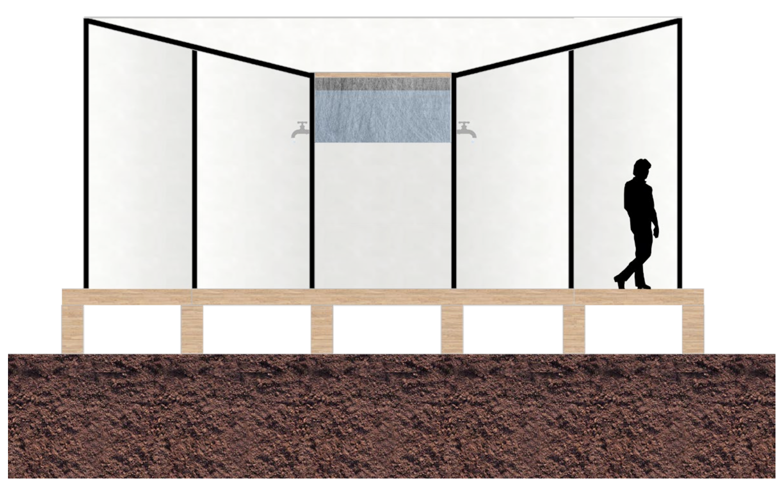
La cuisine et les sanitaires dont deux éléments préfabriqués, qui seront transportés sur le site.
Leur forme et matériaux se différencie quelque peu du logement afin d'induire une variation dans le plan. Les usages sont d'autres part identifiés par leurs formes.

Module Sanitaire (douche et WC)

Un module est destiné a 5 logements, soit 15 personnes.

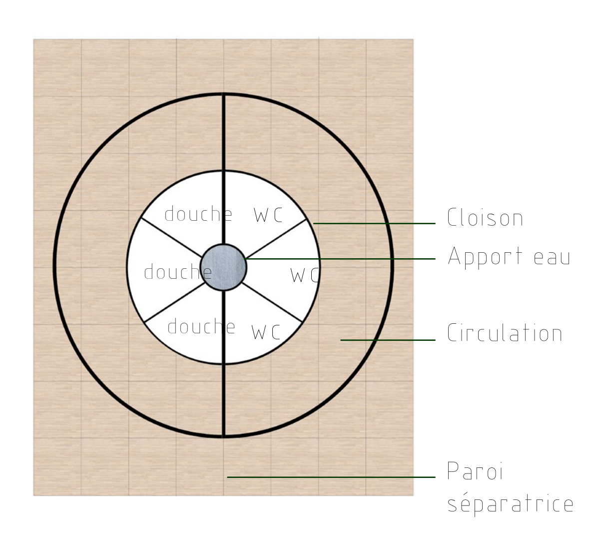
Il prend la forme de double paroi pour une circulation périphérique aux sanitaires.

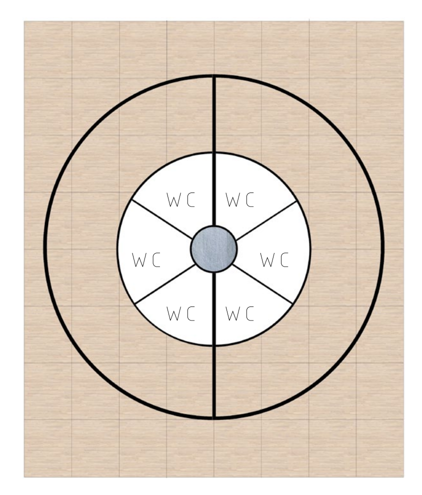
L'apport en eau se fera par le centre (eau apportées et ou récupérations eaux de pluies)
Il est surélevé et disposera d'un système d'assainisement autonome.

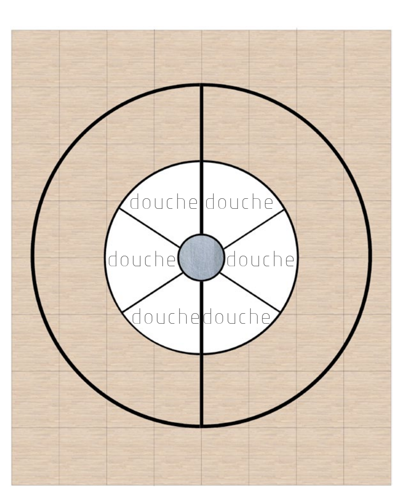


Coupe de principe

Variantes du module:

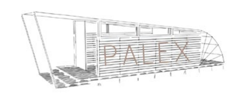






Module Cuisine

Le module cuisine est destiné à servir 3 logements. Cet élément sera un foyer ouvert, constitué d'une armature courbe et d'une bâche tendue.
Il n'y aura pas de sol et se positionnera à même la terre. L'objectif étant de pouvoir y réaliser un feu.



Données Environnementales: l'eau

Évaluation des besoins en eaux

Evaluation des besoins
1. Estimation de la totalité des besoins quotidiens
2. Première évaluation des ressources en eau

Choisir un autre lieu d'installation

Y a-t-il assez d'eau?

Non

Relevé hydrogéologique

Peut-on trouver de l'eau à cet endroit?

Non

Oui

Oui

Est-il possible de mettre en œuvre dans les délais voulus un système convenable?

Non

Recours aux citernes d'eau

Oui

S'agit-il d'eau de source, de pluie, de surface ou de la nappe?

Eau superficielle

Eau de pluie

Eau de la nappe phréatique

Nappe phréatique

Source

L'aquifère est-il consolidé ou non consolidé?

Non consolidé

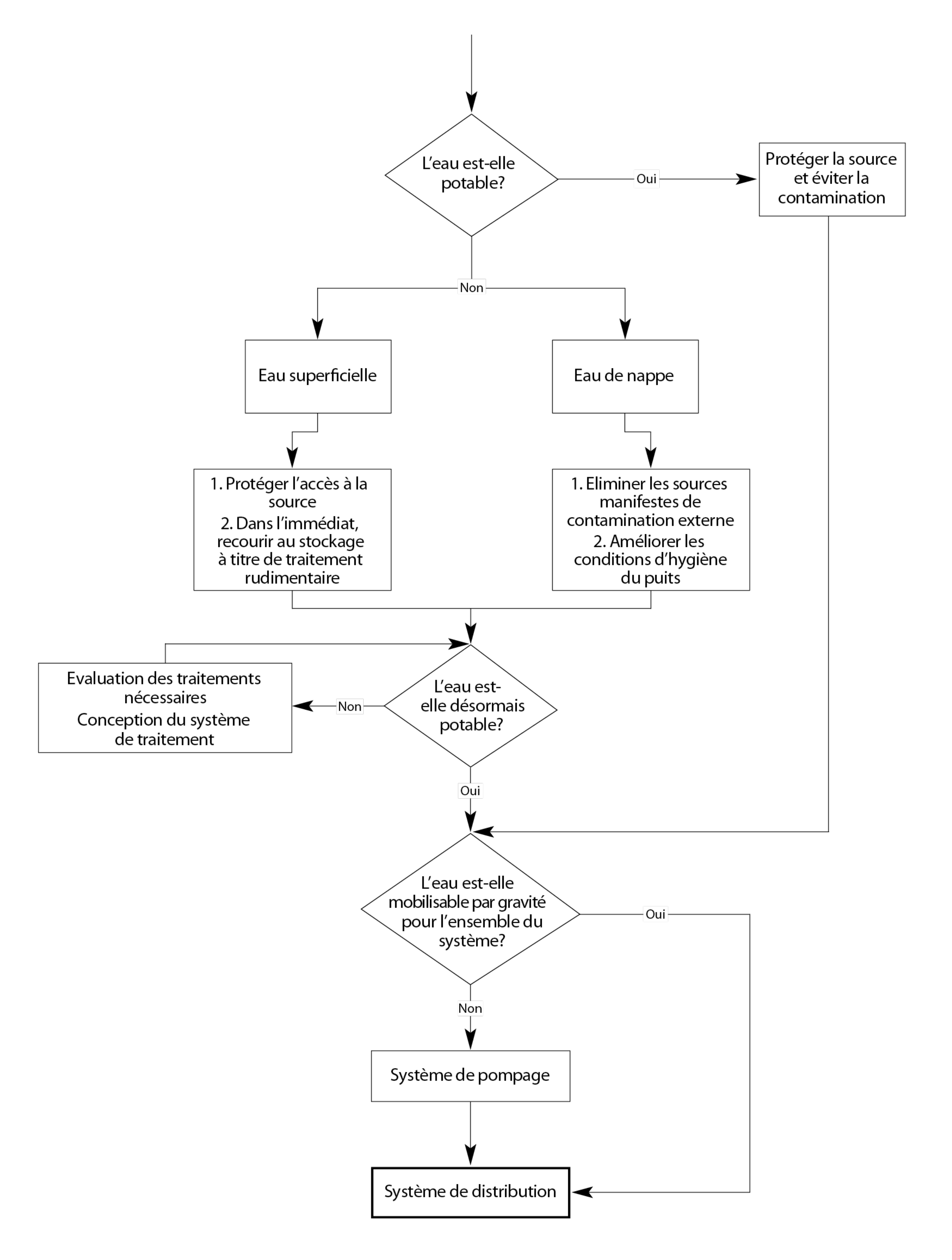
Consolidé

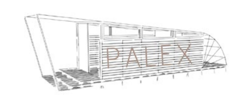
Forage de puits, équipements de forage portables

Forage rotatif classique

Forage au marteau-piqueur

L'eau est-elle potable?

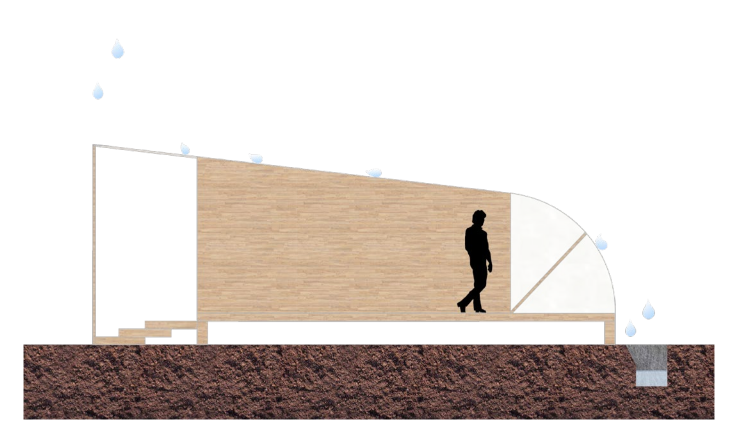

L'eau est-elle potable?
Oui
Protéger la source et éviter la contamination
Non
Eau superficielle
Eau de nappe
1. Protéger l'accès à la source
2. Dans l'immédiat, recourir au stockage à titre de traitement rudimentaire
1. Eliminer les sources manifestes de contamination externe
2. Améliorer les conditions d'hygiène du puits
Evaluation des traitements nécessaires
Conception du système de traitement
Non
L'eau est-elle désormais potable?
Oui
L'eau est-elle mobilisable par gravité pour l'ensemble du système?
Oui
Non
Système de pompage
Système de distribution



Gestion des eaux de pluies sur le site

La collecte d'eau de pluie sur les toits ou grâce à des techniques spéciales de collecte d'eau, surtout pendant la saison des pluies, sera installé progressivement . L' eau de pluie ne sera pas utilisée pour boire mais plutôt pour se laver et pour les tâches ménagères quotidiennes.

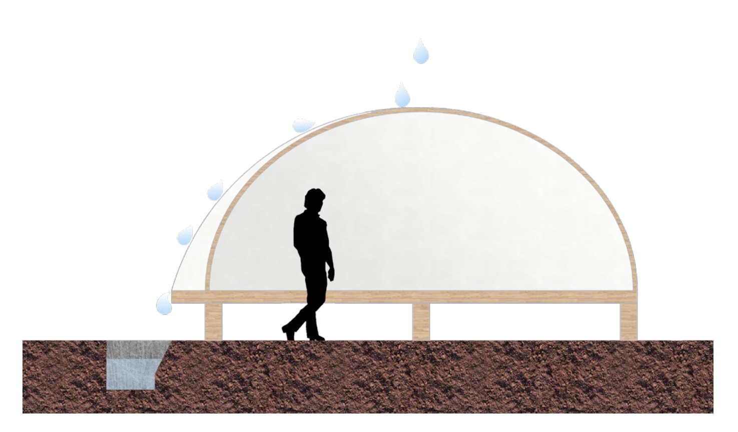
Recupérateurs d'eau enterré



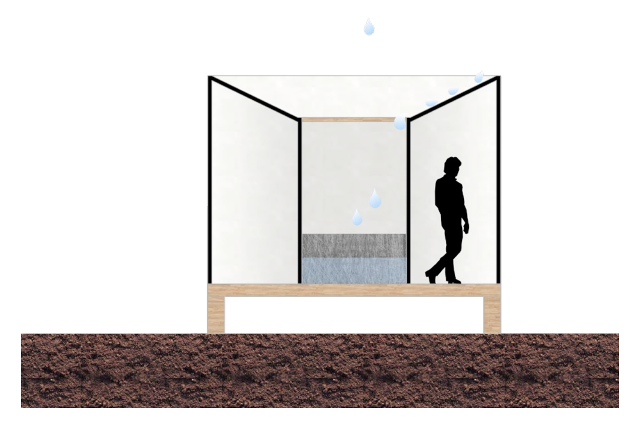
Récupérateur d'eau enterré

L'eau est un enjeu majeur lors de situation de crise. Nous envisageons donc de récupérer les eaux de pluies par l'intermédiaire de collecteurs. Nous en trouverons sur chacun de nos logements, pour une utilisation personnelle, mais aussi sur chaque autre module (hygiène et cuisine) pour une utilisation collective

Cette eau collectée sera principalement utilisée pour les tâches domestiques, ou toutes autres taches n'en nécessitant pas la consommation.



Récupérateur d'eau enterré



Récupérateur en forme entonnoir pour une redistribution interne

Récupérateurs d'eau non enterré

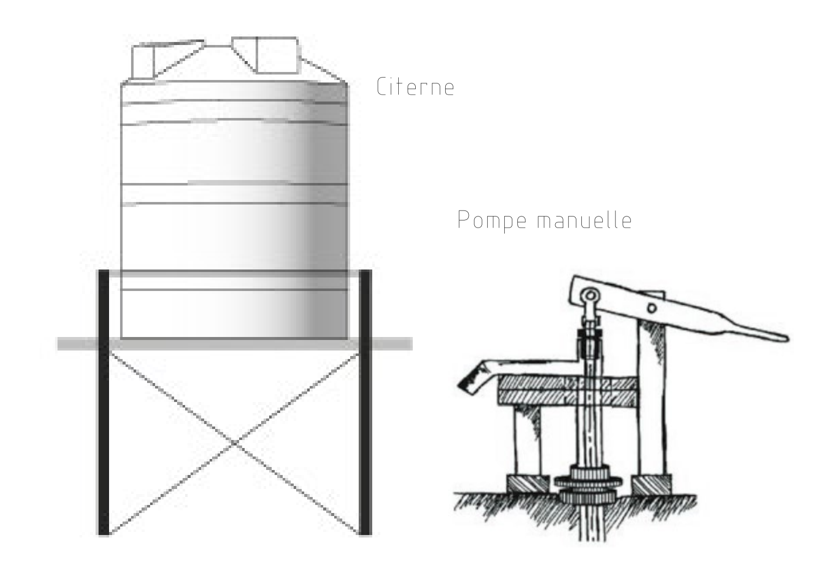


La citerne souple est un autre outil envisageable rapide à mettre en place et efficace. Il peut être une solution à court terme.



Approvisionnement en eau potable

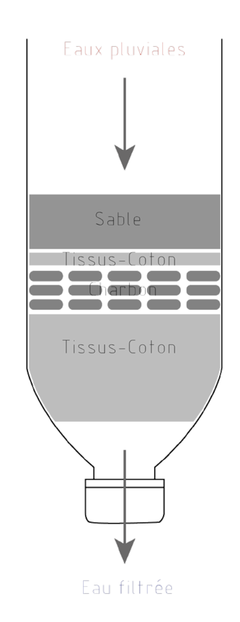
L'approvisionnement en eau est sous la responsabilité de l'UNHCR. Nous allons cependant placer des citernes d'eau à plusieurs endroits sur le site. Celle ci contiendrons de l'eau potable, distribuée par l'intermédiaire d'un robinet, et ou viendrons alimenter des pompes manuelles.



Eau collectée depuis des sources souterraines

A plus long terme, réaliser des puits est une solution plus durable et moins contraignante. Cette solution est néanmoins impossible si l'eau claire est contaminée par l'eau salée

Filtrer l'eau de pluie pour la rendre potable



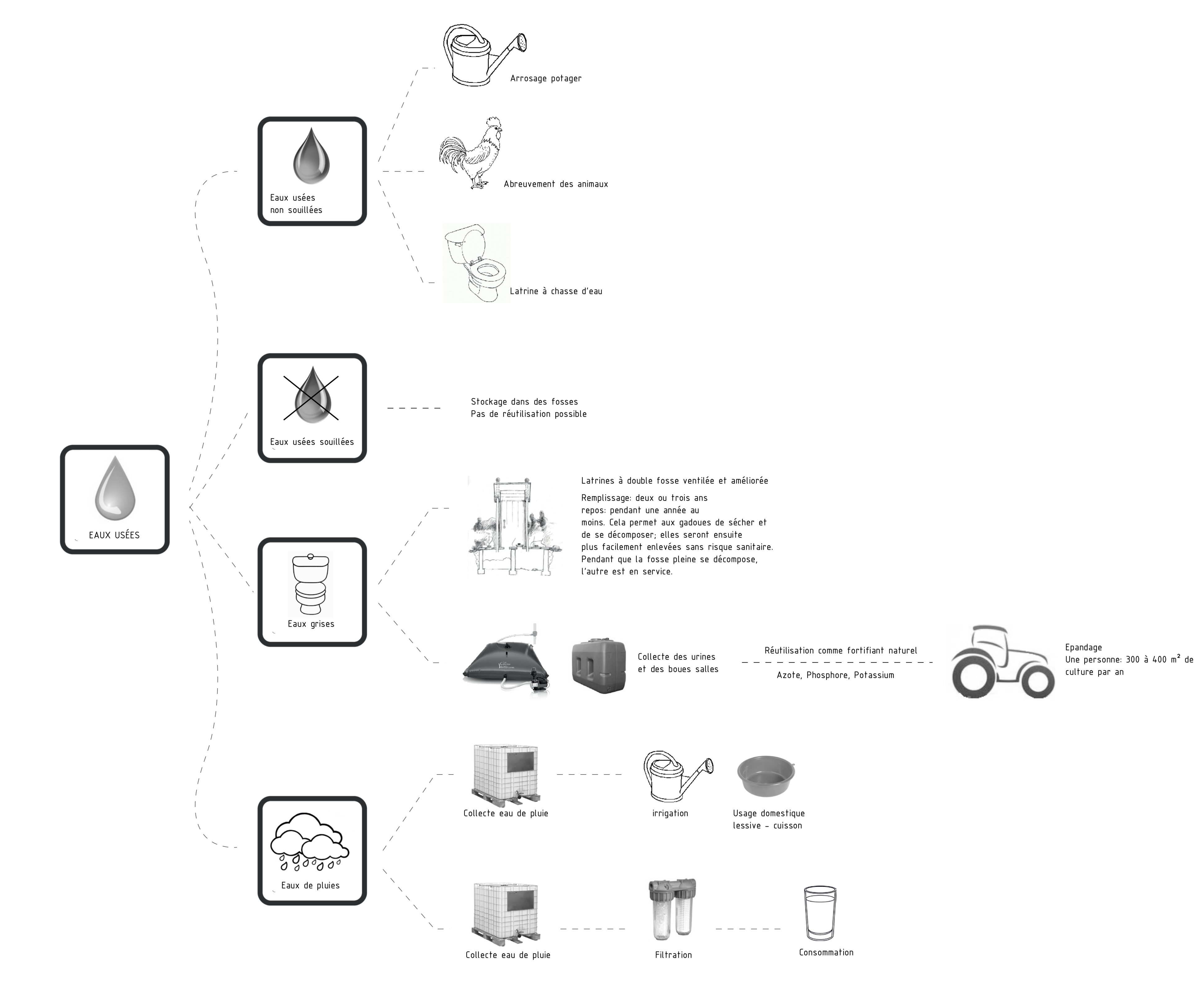
Afin de rendre les eaux de pluies potables (au moins pour la cuisson des aliments), nous avons trouvé un filtre artisanal mais ayant fait ses preuves.

Méthode de mise en oeuvre:

On prend une bouteille en plastique, on coupe le bas, on renverse celle-ci. On y met du tissus (ou du coton), par-dessus on ajoute du charbon de bois. Celui-ci a la particularité de piéger les bactéries. Puis encore une couche de tissus. On ajoute enfin une bonne couche de sable, cela permet de filtrer les impuretés.

On peut alors verser l'eau à filtrer. Le tout doit être maintenu de manière verticale. Il ne faut pas oublier de mettre un récipient dessous.
On a la possibilité d'empiler plusieurs filtres à sable, ce qui augmente la filtration.

Cette technique pourrait dans un premier temps être développée, avant de lui trouver une forme plus pérenne.


EAUX USÉES
Eaux usées
non souillées
Arrosage potager
Abreuvement des animaux
Latrine à chasse d'eau
Eaux usées souillées
Stockage dans des fosses
Pas de réutilisation possible
Eaux grises
Latrines à double fosse ventilée et améliorée
Remplissage: deux ou trois ans
repos: pendant une année au
moins. Cela permet aux gadoues de sécher et
de se décomposer; elles seront ensuite
plus facilement enlevées sans risque sanitaire.
Pendant que la fosse pleine se décompose,
l'autre est en service.
Collecte des urines
et des boues salles
Réutilisation comme fortifiant naturel
Azote, Phosphore, Potassium
Epandage
Une personne: 300 à 400 m² de
culture par an
Eaux de pluies
Collecte eau de pluie
irrigation
Usage domestique
lessive - cuisson
Collecte eau de pluie
Filtration
Consommation



Données Environnementales: Assainissement

1000 Logements → 334 Blocs sanitaires

↓

1002 WC → 5 personnes/ WC
1002 Douches → 5 personnes / Douche

↓

22.48 l D'eau grise/ Jours
60 l D'eaux usées autres/ Jours

Soit 88.48 l d'eaux usées par blocs sanitaires/ Jours
32850 l d'eaux usées par blocs sanitaires/ an

↓

Installations sanitaires:

Couverture définitive
Couverture quotidienne de terre en fin de journée
Excréta

Système de latrines à tinette

En situation d'urgence: Latrines à tranchée.
Elles doivent faire entre 1,8 et 2,5 mètres de profondeur et 75 à 90 cm de largeur.
La longueur recommandée pour 100 personnes est de 3,5 mètres.

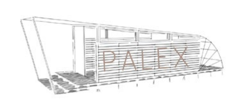
ÉCRAN ANTI-MOUCHES
VENTILATION
CÔTÉ ENSOLEILLÉ
TUYAU PEINT EN NOIR
DALLE RENFORCÉE
REVÊTEMENT RENFORCÉ POUR EMPÊCHER L'EFFONDREMENT (ÉTANCHE)
FOSSE

Systeme à fossé amélioré

↓

Entrée des eaux usées
Couvercle d'accès
Sortie
Boues

A plus long terme :
Mise en place d'une fosse septique



Données Environnementales: Les déchets ménagers

Production en déchets ménagers

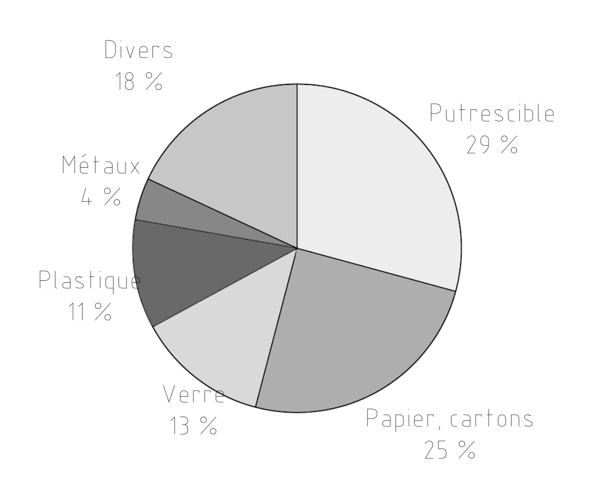
Philippines: 300 g a 700 g de déchets par jour et par habitant.

Déchets ménagers pour une famille de 5 personnes aux Philippines:
1.5 kg à 3.5 kg / jour

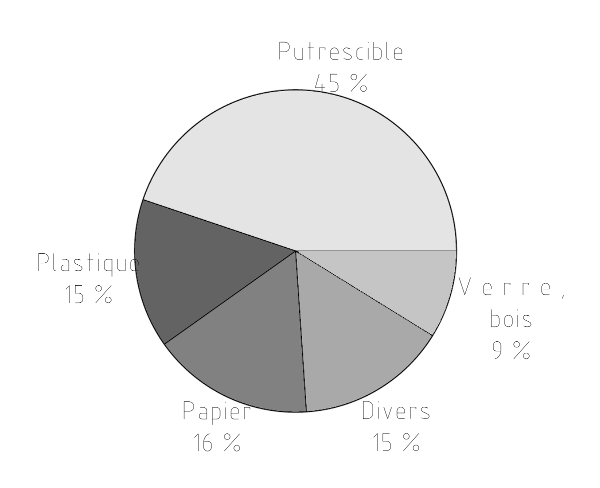
France: 1.50 kg de déchets par jour et par habitant.

Déchets ménagers pour une famille de 5 personnes en France:
7.5 kg / jour

Production des déchets aux Philippines

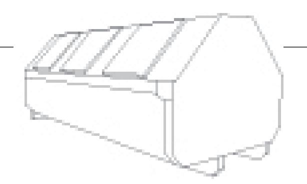


Production des déchets en France



Gestion des déchets solides

→ Tous les déchets non liquides produits par les ménages, les installations médicales, les marchés, les points de distribution de nourriture et d'autres sources.



Conteneur à volets ordures ménagères 15m3

Containers à ordures pour un groupe de ménages.

Pour 5000 personnes: 2500 kg de déchets sont produits par jour aux Philippines



Le compostage pour jardiner et pour l'agriculture

Sur 2500 Kg de déchets produits par jour, 725 Kg sont compostables.

Cycle des déchets



Récupération des déchets
Citerne d'eau potable

Le long des grands axes afin d'en faciliter l'apport et la gestion.

Les bennes n'aurons pas de contacts direct avec les logements.

Les citernes serons déposées sur une dalle béton.

Infrastructures
Ecoles / Lieu de culte

(Les dispensaires, pour des raisons sanitaires, serons en leger retrait par rapport aux zones baties.)

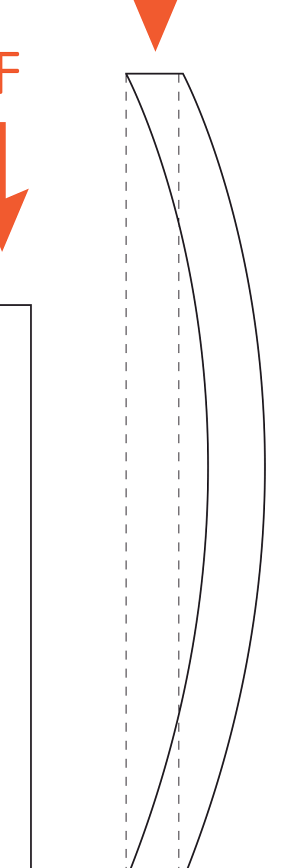
Composteurs

A proximité directe des jardins vivriers

ETENDRE LE MODULE

Extension VERTICALE

Extension verticale Limité.
Resistance insuffisance avec le systeme porteur actuel.
Flambement de la paroi en palette.



Extension HORIZONTALE

Extension non limitée si présence de porteurs régulier.
Les ouvertures serons de dimensions identiques afin d'avoir un seul cadre préfabriqué de contreventement, porteur des portes.

